

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 738 991

(21) N° d'enregistrement national : **95 11341**

(51) Int Cl⁶ : A 23 C 20/02, 11/10, A 23 L 1/20

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22.09.95.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : GARREAU JEAN JAMES ANDRE
ROGER — FR.

(72) Inventeur(s) :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 28.03.97 Bulletin 97/13.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET THEBAULT SA.

(54) **PRODUITS ALIMENTAIRES A BASE DE LAIT DE SOJA ET LEUR PROCEDE DE FABRICATION.**

(57) La présente invention a pour objet des produits ali-
mentaires pour l'être humain, notamment des préparations
dites fromagères, et leur procédé de fabrication.

Dans le procédé de fabrication selon l'invention, de pro-
duits alimentaires à partir de lait de soja fermenté, on sou-
met le lait de soja à une fermentation lactique ou propioni-
que.

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la
fabrication des produits alimentaires à base de soja.

FR 2 738 991 - A1



PRODUITS ALIMENTAIRES A BASE DE LAIT DE SOJA
ET LEUR PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention a pour objet des produits alimentaires
5 pour l'être humain, notamment des préparations dites fromagères, et
leur procédé de préparation (fabrication).

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la
fabrication des produits alimentaires à base de soja.

Le soja (encore appelé Soja hispidus, Glycine hispida ou
10 Glycine max) est l'une des plantes cultivées les plus anciennes au
monde.

C'est une plante herbacée annuelle qui appartient à la famille
des papilionacées ou légumineuses, comme le haricot ou la lentille.
Ses fruits se présentent sous forme de gousses de 3 à 10 cm de
15 longueur, contenant 1 à 5 graines globuleuses selon les variétés.

Ces graines se caractérisent tout particulièrement par leur
richesse en protéines (38 %) avec une proportion équilibrée d'acides
aminés essentiels et par leur teneur en lipides (18 %). Elles sont
en outre d'excellentes sources de magnésium, d'oligo-éléments et de
20 vitamine du groupe B.

A côté des produits alimentaires comme le « lait de soja » (ou
tonyu), et le tofu (caillé de soja obtenu à partir du tonyu par
coagulation à l'aide d'un sel ou d'un acide, mais non fermenté) qui
sont les plus répandus en occident, on retrouve des produits
25 fermentés traditionnels fabriqués et usités en Orient, tels que
cités par exemple dans « Redécouvrir. Le soja, un long passé et un
bel avenir », Michelle LARUELLE, MEDECINE DOUCE, N°30, Novembre
1994, pages 18 à 20.

Les plus connus sont le tempeh (fermentation des graines par
30 Rhizopus oligosporus), le sufu (par Actinomucor elegans), le miso
(par Aspergillus oryzae, Saccharomyces rouxii), le shoyu (par
Aspergillus oryzae, Lactobacillus sp, Saccharomyces sp., Hansenula
sp), le natto (par Bacillus subtilis).

Les préparations fromagères que nous décrivons ci-après,
35 appartiennent à cette catégorie de produits fermentés.

La fermentation est l'une des plus vieilles méthodes pour transformer et conserver un aliment. Elle a été, et elle est toujours très largement utilisée pour produire une très grande variété d'aliments issus du soja.

- 5 Elle permet d'améliorer sa digestibilité, ainsi que sa valeur nutritionnelle grâce à la synthèse de vitamines par les micro-organismes.

Les composés complexes tels que les glucides, protéines, lipides sont transformés en sucres simples, acides aminés et acides
10 gras libres très rapidement assimilables.

Il existe de nombreux types de fermentations et on les classe selon les produits finaux dominants : fermentation alcoolique, lactique, acétique, butyrique, propionique, notamment.

- Comme toute classification, celle-ci a une part d'arbitraire :
15 la plupart des fermentations font intervenir plusieurs espèces de microorganismes et aboutissent à un mélange de nombreux constituants.

Les acteurs responsables des fermentations sont les bactéries, les levures et les moisissures.

- 20 Ces microorganismes ne se multiplient que s'ils se trouvent dans un milieu correspondant à leurs exigences en matière de nourriture, de température, d'acidité et d'oxygénation.

Un objectif poursuivi par l'invention est de procurer des produits alimentaires (à base de lait - ou jus - de soja fermenté)
25 améliorés et leur procédé de fabrication.

La solution au problème posé est un procédé de fabrication de produits alimentaires à partir de lait de soja fermenté, dans lequel on soumet le lait de soja à des fermentations lactique et/ou propionique.

- 30 Selon des modes préférentiels de réalisation :

- on inocule *Propionibacterium freudenreichii* au lait de soja,
- on inocule *Lactobacillus brevis* au lait de soja,
- on inocule *Lactobacillus farciminis* au lait de soja,
- on ensemeince le lait de soja à une température allant de 25
35 à 37°C,

- on laisse coaguler jusqu'à obtenir un pH inférieur à 5 (par exemple voisin de 4,5),

- on sépare le coagulum du sérum par égouttage,

- on récupère le coagulum que l'on peut ou non presser.

5 Le procédé de fabrication peut comporter une opération d'aromatisation et/ou une opération d'affinage et/ou une opération de pasteurisation.

La solution au problème posé consiste également à procurer :

- un produit alimentaire à base de lait de soja fermenté qui
10 comporte des ferments lactiques et propioniques.

Selon des modes préférentiels de réalisation :

- le produit est essentiellement constitué par un caillé (nature ou aromatisé) pressé de lait de soja fermenté,

- ledit produit sous forme de pâte à tartiner, cru ou
15 pasteurisé, contient du sel et/ou de l'huile végétale et/ou des aromates, et/ou des purées d'oléagineux,

- ledit produit sous forme de crème dessert foisonnée ou non, pasteurisée ou non, contient du sucre, de l'huile végétale ou non, et/ou des parfums de fruits, chocolat ou autres,

20 - ledit produit nature pressé est affiné,

- ledit produit égoutté et aromatisé constitue des sauces d'accompagnement.

Nous utiliserons la dénomination de « préparation fromagère » plutôt que celle de fromage, (cette appellation étant réservée aux
25 produits issus du lait animal), pour souligner que les étapes qui permettent la fabrication des produits selon l'invention, correspondent également à des procédés de fabrication des fromages à partir de lait animal.

A partir du tonyu ou « lait végétal de soja », un ferment est
30 inoculé à ce substrat, il y a alors coagulation, puis égouttage, pressage ou non, aromatisation salée ou sucrée, affinage ou non, et pasteurisation ou non.

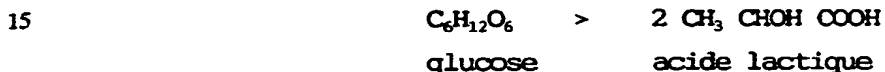
Le produit final peut alors être consommé, avec un délai de conservation de 18 à 35 jours environ, à 4°C environ, selon qu'il
35 soit pasteurisé ou non.

Les préparations fromagères (ou produits alimentaires) selon l'invention, associent de préférence deux types de fermentations que nous décrivons ci-après.

Leurs caractéristiques principales sont la richesse en
5 vitamine B12 et en protéines facilement assimilables puisque composées surtout d'acides aminés libres, (résultant de la fermentation), ainsi qu'une saveur fraîche et fine.

Nous allons décrire très succinctement les deux types de fermentations qui interviennent dans les préparations fromagères
10 selon l'invention :

* la fermentation lactique se caractérise par la formation d'acide lactique, qui peut se former aussi bien à partir de l'amidon des céréales que du saccharose ou du fructose des fruits et des légumes, ou encore du lactose du lait, auquel il doit son nom.



Les principaux agents des fermentations lactiques sont des bactéries appartenant à la famille des lactobacilles.

Il en existe de nombreuses espèces classées en deux
20 catégories :

- les lactobacilles homofermentaires, qui ne donnent comme produit final que de l'acide lactique ;
- les lactobacilles hétérofermentaires, qui donnent en plus de l'acide lactique, de l'éthanol (alcool), du glycérol, de l'acide
25 acétique et du gaz carbonique.

Remarque : les lactobacilles sont loin d'être les seuls microorganismes producteurs d'acide lactique.

La fermentation lactique est anaérobie et conduit toujours à une acidification progressive du milieu au fur et à mesure de la
30 formation de l'acide lactique.

Lorsque le pH atteint une valeur comprise entre 3,5 et 4, la multiplication des bactéries cesse et on obtient un milieu stable pouvant se conserver (de plusieurs semaines à plusieurs années).

Lors de ce processus, la flore bactérienne se modifie
35 progressivement.

Pendant les premières heures, ou les premiers jours, selon la température, de très nombreuses espèces se développent. Elles sont ensuite supplantées par les bactéries lactiques, les espèces les plus résistantes à l'acidité se multipliant dans la dernière phase.

5 On a pu constater, à partir d'observation sur la coagulation, la production d'acide et l'homogénéité de la taille des cellules bactériennes, que le tonyu est un excellent milieu de culture pour la propagation de nombreux lactobacilles.

Les facteurs influençant la fermentation lactique sont les
10 variétés des graines, les procédés de préparation du tonyu, les traitements thermiques, l'acidité du milieu, l'activité des ferments du point de vue de leur qualité et de leur quantité (% inoculé comme levain).

Dans la préparation fromagère et/ou les produits alimentaires
15 selon l'invention, une fermentation propionique est de préférence associée à la fermentation lactique.

* la fermentation propionique est due aux bactéries propioniques.

Comme les bactéries lactiques, les bactéries propioniques ou
20 propionibactérium se nourrissent à partir des sucres fermentescibles qu'elles retrouvent dans leur substrat ou milieu de vie, elles sont anaérobies également, (voire aérotolérantes), elles croissent à une température optimum entre 30-37°C, et elles acidifient le milieu en produisant principalement de l'acide propionique et de l'acide
25 acétique, mais aussi des acides formique, iso-valérique, succinique, lactique et du gaz carbonique.

La valeur nutritionnelle des « laits végétaux » fermentés selon l'invention est leur premier atout.

Ces produits sont riches en protéines et en acides aminés
30 indispensables, exempts de graisses animales saturées, riches en sucres et en vitamines ; leur richesse en acides aminés libres permet une absorption rapide dans le tube digestif (duodénum), même en l'absence d'enzymes pancréatiques et biliaires.

Il ne peut y avoir d'assimilation plus facile.

Ils sont aussi recommandés aux personnes qui souffrent d'intolérance au lactose.

Les trois principaux minéraux, calcium, phosphore et sodium sont importants pour les enfants et les vieillards.

- 5 Une autre propriété très importante des bactéries lactiques est liée à leurs effets probiotiques. Elles sont en effet capables d'inhiber le développement d'agents pathogènes.

Par rapport au tofu, les produits selon l'invention possèdent l'énorme avantage d'être fermentés.

- 10 Pour des taux de matières sèches équivalents, voire légèrement supérieurs, (19 à 25 %), ils apportent des glucides simples, des acides gras libres, et surtout des acides aminés libres, facilement assimilables.

- 15 Leur richesse nutritionnelle tient à la richesse naturelle du soja et aux produits ajoutés par l'action des microorganismes et de leurs enzymes.

Ils représentent une source de protéines qui remplace la viande d'une façon efficace sur le plan nutritif et économique.

- 20 Leur richesse inhabituelle (comme aliments végétaux) en oligo-éléments et surtout en vitamines, y compris la vitamine B12, fait tomber une des principales critiques adressées au régime végétarien.

Description détaillée de modes préférentiels de réalisation de l'invention.

- 25 Dans une phase préliminaire, on prépare le lait (ou jus) de soja.

Le procédé de fabrication du lait de soja comprend généralement quatre étapes successives :

- 30 - trempage des graines (a),
- broyage (b),
- cuisson (c),
- extraction (d).

La variété des graines influe sur la qualité du jus extrait, il importe donc d'avoir de bonnes graines, propres et lavées.

Des graines non lavées peuvent donner une flaveur amère au tonyu, une couleur plus sombre et une faible durée de conservation.

La durée de conservation des graines influe également sur la qualité du tonyu.

- 5 Cette qualité organoleptique diminue avec la durée de conservation qui ne doit pas dépasser deux ans.

L'eau employée en production doit être aussi de bonne qualité chimique et bactériologique, par exemple de l'eau filtrée par osmose inverse.

- 10 Opération (a) : trempage des graines décortiquées.

Les graines sont trempées pour les ramollir, réduire l'énergie nécessaire au broyage et augmenter le taux d'extraction de leurs constituants.

- 15 La durée de trempage dépend de la température de l'eau, de la variété et de l'âge des graines. Elle est en moyenne de 6 à 12 heures (jusqu'à 15 heures).

- 20 Un trempage trop long provoque une perte importante des composés hydrosolubles, et les graines appauvries donnent un lait végétal de valeur nutritive réduite, car l'eau de trempage retient des proportions non négligeables de protéines brutes, de lipides et de divers sucres, en particulier de saccharose, de raffinose et de stachyose (raffinose-galactose).

Opération (b) : broyage en présence d'eau.

- 25 Les graines sont rincées une ou deux fois avant le broyage pour réduire la contamination bactérienne. On ajoute 1 volume d'eau chaude pour le broyage.

Plus la mouture est fine, meilleur sera le rendement d'extraction.

- 30 Un broyage à chaud (60°C au moins) réduit à la fois le temps de cuisson et la flaveur de haricot.

Le maintien du broyat à 80°C inactive la lipoxygénase ; les produits dérivés auront donc une flaveur plus neutre.

La cuisson doit intervenir le plus tôt possible après le broyage.

- 35 Opération (c) : cuisson.

Le broyat est mélangé à de l'eau chaude (1 volume de graines pour 5 à 6 volumes d'eau).

Une température et une durée de cuisson appropriées permettent :

- 5 - d'inactiver les inhibiteurs tryptiques qui interfèrent avec la digestibilité des protéines,
- d'optimiser la valeur nutritionnelle et la qualité des protéines (P.E.R.),
- d'augmenter la saveur du tonyu en réduisant le goût de
- 10 « haricot »,
- d'accroître la durée de stockage des produits finis par destruction de la flore,
- de faciliter l'extraction du tonyu à partir du broyat,
- d'altérer la nature des protéines et de générer des
- 15 substances qui favoriseront le type de fermentation utilisée.

La durée optimale de cuisson est de 7 à 14 minutes pour une température de 100 à 105°C.

La cuisson est parfois poursuivie sans couvercle, durant 3 à 15 minutes pour éliminer les saveurs de « haricot » et parfaire la

20 cuisson.

Une sur-cuisson est une perte de temps et d'énergie. Elle a également d'autres conséquences néfastes :

- destruction de cystine (déjà légèrement déficiente) et de lysine qui sont des acides aminés essentiels,
- 25 - formation de dérivés soufrés indésirables, amertume et saveur désagréable,
- perte de digestibilité des protéines,
- réaction de brunissement du tonyu résultant d'altérations protéiques,
- 30 - diminution de la consistance de la préparation fromagère et/ou du produit final.

Opération (d) : extraction du tonyu.

Le broyat est séparé en tonyu et en okara avant ou après cuisson.

Divers procédés (filtration et pressage ou centrifugation) sont utilisés pour éliminer les matières non hydrosolubles qui constituent l'okara.

1 kg de graines sèches fournit 9,2 kg de tonyu à 6 % de matière sèche.

Les dilutions de départ et la qualité d'extraction peuvent être modifiées pour avoir un gain de rendement de 3 à 4 % de matière sèche (MS).

Plus le tonyu a une matière sèche élevée, meilleure seront les phases de coagulation et d'égouttage ainsi que la qualité nutritionnelle de la préparation fromagère.

L'okara dont la matière sèche est de 22 à 24 %, soit 26,5 % du poids sec de graines, contient 23,6 % de protéines et 8,1 % de lipides (en pourcentage rapporté à sa propre matière sèche).

Cette opération est de préférence suivie d'un rapide refroidissement (opération (e)).

Les produits alimentaires (ou préparations dites fromagères) sont fabriqués à partir de l'extrait (lait) de soja qui est par exemple ainsi obtenu.

Alternativement à cette phase préliminaire de préparation du tonyu (opérations (a) à (e)), il est possible d'utiliser diverses marques de tonyu trouvé dans le commerce.

Des différences notables au point de vue organoleptique peuvent être observées pour ces produits, ainsi que des pH de départ allant de 6,9 à 7,3, et un taux de matières sèches de 7,5 % à 10 % (moyenne 8,5 %).

Opération (f) : choix du ferment et ensemencement.

Le tonyu (pasteurisé ou stérilisé) est ensemencé à une température allant de 25° à 37°C, pour un développement optimum des microorganismes.

Le tonyu est un bon milieu pour le développement des bactéries lactiques et la croissance de nombreuses bactéries a été étudiée : Streptococcus (str. thermophilus, str. lactis, str. diacétylactis) de Lactobacillus (L. bulgaricus, L. acidophilus, L. caséi, L. helveticus, L. plantarum) et de leuconostoc.

Tandis que la plupart des produits obtenus sont difficilement commercialisables par suite de goût amer, la préparation fromagère présentée ici a une saveur qui ne présente point cet inconvénient.

Les arômes de farine caractéristiques du soja disparaissent
5 après fermentation des bactéries lactiques. L'intérêt également de cette fermentation réside dans l'augmentation des acides aminés libres et notamment de la lysine, de l'histidine et de la phénylalanine.

Selon l'invention, on utilise de préférence deux ferments
10 lactiques *Lactobacillus Lb brevis* et *Lb farciminis*, (culture mixte et simple) auxquels nous avons ajouté *Propionibactérium freudenreichii* sp. *shermanii*.

Lactobacillus brevis : c'est un lactobacille hétérofermentaire qui croît à 15°C (non à 45°C). Il produit de l'acide lactique
15 (isomère DL).

On le retrouve dans le lait, les fromages, la choucroute, les pâtes acides, ensilage, le fumier de vache, les excréments, la bouche et le tractus intestinal des hommes et des rats.

Lactobacillus farciminis : c'est un lactobacille
20 obligatoirement homofermentaire, qui produit seulement de l'acide lactique L.

Il est plutôt mésophile et peut croître à 15°C.

Il a été isolé dans des produits carnés (saucisses crues) et dans des pâtes acides.

25 Alternativement à l'utilisation de ce lactobacille *Lb farciminis*, il peut être utilisé d'autres lactobacilles, tels que *Lb. casei* subsp *raimosus*, *Lb. casei casei*, *Lb. acidophilus*, *Lb. plantarum*, *Lb. fermentum*, *Lb. curvatus*, *Lb. saké* ; les saveurs des produits obtenus sont très diverses et nous avons ainsi sélectionné
30 *Lb. farciminis* pour le goût très agréable et doux qu'il donne, sans trace d'amertume.

Propionibactérium freudenreichii (sp. *shermanii*) :

L'intérêt de cette bactérie est surtout dans sa capacité à produire de la vitamine B12.

L'adjonction de propionibactérium freudenreichii (sous-espèce shermanii) à la flore du kéfir provoque en effet un enrichissement important en vitamine B12 et PP. La saveur donnée au tonyu fermenté était aussi très agréable.

5 Il est notamment possible d'utiliser les bactéries ayant fait l'objet de dépôts de souches à l'Institut Pasteur, Paris, France, sous les références suivantes :

- pour lactobacillus farciminis : souches N° 103136 T et 20184 T ;
- 10 - pour propionibacterium freudenreichii : souche N° 103026 T ;
- pour propionibacterium freudenreichii sp. shermanii : souche N° 103027 T.

Nous avons ainsi sélectionné plusieurs catégories de ferments pour la fabrication de nos préparations fromagères, pour obtenir des
15 qualités organoleptiques et nutritionnelles optimales.

Opération (g) : phase de coagulation.

Le ferment (culture mixte ou non) présenté précédemment est inoculé au lait de soja dans des proportions de 2 à 5 %.

Une agitation lente peut alors être effectuée pendant 2 à 3
20 heures, puis le tonyu est placé à une température de l'ordre de 30 à 37°C.

Après des temps d'incubation variant de 10 à 24 heures pour des températures de 30 à 37°C, le pH du milieu est descendu à 4,5 - 4,1, la coagulation est alors terminée.

25 Opération (h) : phase d'égouttage

Le coagulum possède alors un taux de matières sèches de 10 à 12,5 % (à 105°C).

La phase d'égouttage est réalisée à une température de l'ordre de 25 à 30°C, ou bien à 4°C, dans un sac de tissu à fromage, pendant
30 des durées allant de 12 à 24 heures. Le niveau d'égouttage est ajusté en fonction du produit fini désiré. Le taux de matières sèches passe alors à 16-20 %.

(Sur 1000 g de tonyu au départ, 550 à 600 g de sérum ont été évacués ayant un pH variant entre 4,1 et 5, et le caillé ou coagulum
35 pèse de 400 à 450 g).

A ce stade, le caillé peut être utilisé pour les pâtes à tartiner salées, pasteurisées ou non, ou les crèmes dessert. Il peut être aussi pressé.

Opération (i) : pressage.

5 Le caillé est ensuite déposé dans des bacs-faisselles, de diverses formes et tailles, selon les produits finis désirés (type « camembert », « sofu » nature ou aromatisé).

Il est pressé pour donner des produits possédant divers taux de matières sèches de 25 à 35 % et durant des périodes variant de 12
10 à 36 heures. Ce pressage se fait de préférence à la température de 4°C pour stopper les processus fermentaires.

Il est à noter que le sérum est légèrement plus acide que dans la phase précédente d'égouttage, toujours pour des valeurs de pH variant de 3,8 à 4,3.

15 La phase d'égouttage est alors terminée, elle peut se résumer avec les chiffres suivants :

- durée totale de l'égouttage - pressage (opérations (h) et (i)) : 30 à 48 heures,
- température ambiante : 18 à 25°C, ou température : 4°C,
- 20 - quantité de coagulum obtenue, environ 30 %, par rapport à la quantité de tonyu initiale (pH du caillé : 4,0 à 4,3),
- quantité de sérum obtenue, environ 70 % par rapport à la quantité de tonyu de départ (pH du sérum 3,8 à 4,3).

(Pour simplifier, nous pouvons dire qu'en moyenne, 1000 g,
25 c'est-à-dire 1 litre de tonyu, donne 300 g de coagulum et 700 g de sérum).

Le sérum est un produit très intéressant de par sa richesse en acide lactique (principalement acide lactique L, produit par *Lb. farciminis*) et en oligoéléments, et peut être utilisé pour proposer
30 une boisson acide pasteurisée riche en acides organiques, en minéraux et en protéines hydrosolubles.

Nous sommes donc à la fin de cette phase en présence d'un caillé fermenté qui peut être transformé selon divers procédés.

A ce stade, le produit est de saveur agréable, sans aucune
35 amertume, très légèrement acidulée, et très rafraîchissante.

Il peut constituer un « fromage » frais, à déguster avec un peu de sel. Sa qualité organoleptique est différente de celle du tofu.

Une analyse donne les résultats suivants, pour 100 g de produit frais :

- pH	: 4,0 - 4,5
- matières sèches (M.S)	: 12,1 - 25,2 g
- protides	: > 50 % de M.S
- lipides	: 20 à 25 % de M.S
- glucides	: 1,9 à 3 % de M.S
- flore lactique	: 1,0 milliard / g
- acide lactique (L)	: 10 mg
- Vitamine B 12	: 1,5 - 6,5 mcg / 100 g

Ces premiers résultats ont été obtenus à partir de produits frais.

Après l'égouttage, il peut y avoir :

- soit le pressage (opération (i)) et aromatisation,
- soit aromatisation (opération (j1)) salée ou sucrée dont une partie peut être pasteurisée (opération (k1)),
- soit affinage pour donner un produit type « camembert » (opération (j2)).

Opérations (j1) et (k1) : phases d'aromatisation et de pasteurisation.

Une gamme très étendue de produits peut être obtenue mais nous n'en citerons que quelques uns :

Le caillé est mis dans un récipient et des ingrédients sont ensuite ajoutés. Le tout est mixé pour homogénéiser le produit final (cette opération peut être également effectuée dans un batteur-mélangeur).

Les produits sucrés peuvent être foisonnés mécaniquement pour donner une mousse d'excellente tenue.

Exemples d'ingrédients ajoutés au caillé et leurs proportions respectives (en pourcentage de la masse de caillé) :

Produit A.

- sel : 1,8 à 2 %,

- ail : 0,05 à 0,1 %,
- poivre (ou curry ou cumin) : 0,3 à 0,5 %,
- huile d'olive : 2 à 3 %,
- fines herbes : 0,1 %.

5 **Produit B.**

- sel : 1,8 à 2 %,
- purée de noisettes (ou d'amandes grillées) : 3 à 7 %.

Produit C.

- sel : 1,8 à 2 %,
- 10 - huile d'olive : 2 à 3 %,
- levure de bière (alimentaire, en paillettes) : 1 à 2 %
- céleri : 0,1 à 0,5 %.

Ces produits peuvent être conditionnés (125 ou 150 g) et consommés ainsi frais, ou bien pasteurisés.

- 15 Les produits frais aromatisés sont ensuite immédiatement refroidis à des températures de l'ordre de 1 à 3°C, pour faire cesser le processus de fermentation (lactique principalement) et ils sont ensuite placés au réfrigérateur.

Ils ont une durée de conservation de l'ordre de 18 à 27 jours.

- 20 La pasteurisation est effectuée avec une température de référence de 70°C.

La durée de la pasteurisation est de l'ordre de 30 mn, après que le produit ait atteint 60°C, et sa vitesse de pasteurisation (VP) est comprise entre 1 et 20.

- 25 $(VP = \text{Temps} \times 10 \exp ((T^* - T^{\text{réf}}) / 10))$, Temps en mn, $T^{\text{réf}} = 70^{\circ}\text{C}$).

Le produit est refroidi, dès la pasteurisation terminée, à une température de l'ordre de 4 à 10°C.

Il est ensuite placé au frais (4°C) avant sa consommation.

- 30 Sa durée de conservation est de 1 à 3 mois.

Opération (j2) : phase d'affinage.

Après la première phase d'égouttage sur tissu à fromage, le caillé est placé dans des faisselles, et vaporisé d'une eau fortement concentrée en sel (50 à 100 g / litre).

- 35 Le caillé est ensuite pressé pendant environ 36 à 48 heures.

Les faisselles vont donner la forme du produit fini.

Le caillé est ensuite démoulé et il estensemencé à sa surface avec une solution de *Penicilium candidum* dilué dans de l'eau physiologique (NaCl : 9 g / litre).

5 Cet ensemencement est fait à la pipette ou bien par vaporisation.

Il est également possible d'ajouter quelques gouttes d'une solution diluée de *Géotrichum candidum*.

10 Le caillé est ensuite placé dans une salle d'affinage, à une température constante de l'ordre de 8°C à 10°C.

Il est retourné périodiquement, toutes les 72 ou 96 heures.

Au bout de 7 à 10 jours, le *Penicilium* s'est développé, et on obtient un produit type « camembert », avec une « croûte » blanche et une saveur très fine, originale qui rappelle les camemberts des
15 produits laitiers.

Ce produit est à conserver au frais (4°C) pour des durées de 15 à 18 jours.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de produits alimentaires à partir de lait de soja fermenté, caractérisé en ce que l'on soumet le lait de soja à une fermentation lactique ou propionique.
- 5 2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, dans lequel on inocule propionibactérium freudenreichii au lait de soja.
3. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel on inocule lactobacillus farciminis au lait de soja.
- 10 4. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel successivement :
 - on ensemece le lait de soja à une température allant de 25 à 37°C,
 - on laisse coaguler jusqu'à obtenir un pH inférieur à 5 (par
 - 15 exemple voisin de 4,5),
 - on sépare le coagulum du sérum.
5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comportant une opération d'aromatisation salée ou sucrée et/ou une opération d'affinage.
- 20 6. Utilisation d'un ou plusieurs ferments lactiques ou propioniques pour la préparation de produits alimentaires à base de soja.
7. Produit alimentaire à base de lait de soja fermenté, caractérisé en ce qu'il comporte des ferments lactiques ou
- 25 propioniques.
8. Produit alimentaire selon la revendication 7, essentiellement constitué par un caillé de lait de soja fermenté.
9. Produit alimentaire selon la revendication 8, qui comporte du sel et/ou de l'huile végétale et/ou du sucre, et qui
- 30 peut être foisonné.
10. Produit alimentaire selon la revendication 8, qui est en outre affiné.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2738991

N° d'enregistrement
national

FA 522028
FR 9511341

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 500 132 (M. HERMANN) * revendications 1-13; exemples 1,4,6 *	1,4-9
X	GB-A-1 383 149 (FUIJI OIL CO) * exemples 1,2 *	1,5-10
X	US-A-4 137 339 (SHIRO KUDO ET AL.) * exemples 1,3 *	1,4,6-8
X	DE-A-37 30 384 (C. KÜPPERS) * le document en entier *	1,4-8,10
X	US-A-3 982 025 (YUKIO HASHIMOTO) * colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 10; revendication 1; exemple 1 *	1,5-8,10
X	US-A-3 944 676 (E. FRIDMAN) * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 33; exemples 1-5 *	1,4,6-9
X	CHEMISCHE INDUSTRIE , vol. 114, no. 10, 1991, pages 46-48, XP000571891 G. BÄRWALD: "Fermentative Vitamin B12-Produktion Erfolgreich aus Sojaprodukten" * page 47 - page 48; figure 1 *	1,2,4,5, 7-10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A23C
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
28 Mai 1996		Desmedt, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 (01.82) (P04C13)